

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire B99/1837QT	POUR SUITE voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après A DONNER	
Demande internationale n° PCT/FR 00/ 02710	Date du dépôt international(jour/mois/année) 29/09/2000	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 01/10/1999
Déposant FRANCE TELECOM		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.



Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

- a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.



la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

- b. En ce qui concerne **les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :



contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.



déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.



remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.



remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.



La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.



La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ **Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche** (voir le cadre I).

3. ☐ **Il y a absence d'unité de l'invention** (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le **titre**,



le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.



Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'**abrégé**,



le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant



le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure **des dessins** à publier avec l'abrégé est la Figure n°



suggérée par le déposant.



parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.



parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

2+3



Aucune des figures n'est à publier.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/00/02710

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H01L29/417 H01L29/786 H01L21/336

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H01L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 405 795 A (BEYER KLAUS D ET AL) 11 avril 1995 (1995-04-11) figure 1	1,3,4,6, 7
X	HWANG J M ET AL: "ULTRA-THIN FILM SOI/CMOS WITH SELECTIVE-EPI SOURCE/DRAIN FOR LOW SERIES RESISTANCE, HIGH DRIVE CURRENT" SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY,US,NEW YORK, IEEE, vol. SYMP. 14, 7 juin 1994 (1994-06-07), pages 33-34, XP000498570 ISBN: 0-7803-1922-2 figure 1	1,3,6,7
X	US 5 773 331 A (WONG HON-SUM PHILIP ET AL) 30 juin 1998 (1998-06-30) figure 5	1,2,6,7

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

21 décembre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/01/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Gélébart, J

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 136 (E-320), 12 juin 1985 (1985-06-12) -& JP 60 020582 A (NIPPON DENKI KK), 1 février 1985 (1985-02-01) abrégé; figure 1 ----	1,8,9
A	FR 2 750 534 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 2 janvier 1998 (1998-01-02) figure 11 ----	1,3,4, 6-8,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 340 (E-1569), 27 juin 1994 (1994-06-27) -& JP 06 085259 A (FUJITSU LTD), 25 mars 1994 (1994-03-25) abrégé; figure 4 ----	1,3,4, 6-8,10
A	JURCZAK M ET AL: "SON (silicon on nothing)-a new device architecture for the ULSI era" SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY,US,NEW YORK, NY: IEEE, 14 juin 1999 (1999-06-14), pages 29-30-30, XP002133376 ISBN: 0-7803-5438-9 figure 1 ----	1,2,5-8
A	"MOS TRANSISTORS WITH BOTTOM-ISOLATED SOURCE/DRAIN REGIONS" RESEARCH DISCLOSURE,GB,INDUSTRIAL OPPORTUNITIES LTD. HAVANT, no. 398, 1 juin 1997 (1997-06-01), pages 378-379, XP000726504 ISSN: 0374-4353 figures 1-5 -----	1,3,5-8

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/00/02710

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5405795	A	11-04-1995	EP	0690514 A		03-01-1996
			JP	8051208 A		20-02-1996
			KR	141522 B		01-06-1998
			US	5962895 A		05-10-1999
			US	5729039 A		17-03-1998
<hr/>						
US 5773331	A	30-06-1998	JP	10178180 A		30-06-1998
			SG	66410 A		20-07-1999
<hr/>						
JP 60020582	A	01-02-1985	JP	1848121 C		07-06-1994
			JP	5063948 B		13-09-1993
<hr/>						
FR 2750534	A	02-01-1998	EP	0958602 A		24-11-1999
			WO	9750118 A		31-12-1997
			US	6150241 A		21-11-2000
<hr/>						
JP 06085259	A	25-03-1994	NONE			
<hr/>						

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

5

Référence du dossier du déposant ou du mandataire B99/1837QT	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR00/02710	Date du dépôt international (jour/mois/année) 29/09/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 01/10/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H01L29/417		
Déposant FRANCE TELECOM et al.		

- Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
- Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
 - ☐ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent feuilles.

- Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:
 - I ☒ Base du rapport
 - II ☐ Priorité
 - III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
 - IV ☐ Absence d'unité de l'invention
 - V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
 - VI ☐ Certains documents cités
 - VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
 - VIII ☒ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 30/04/2001	Date d'achèvement du présent rapport 29.11.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Madenach, A N° de téléphone +49 89 2399 2832 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR00/02710

I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)*):

Description, pages:

1-10 version initiale

Revendications, N°:

1-10 version initiale

Dessins, feuilles:

1-6 version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/02710

- ☐ de la description, pages :
☐ des revendications, n°s :
☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 2, 4, 5, 8-10 Non : Revendications 1,3,6,7
Activité inventive	Oui : Revendications 8-10 Non : Revendications 2, 5
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-10 Non : Revendications

**2. Citations et explications
voir feuille séparée**

VII. Irrégularités dans la demande internationale

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :
voir feuille séparée

VIII. Observations relatives à la demande internationale

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :
voir feuille séparée

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1. La demande ne remplit pas les conditions énoncées dans l'article 6 PCT, la revendication 1 n'étant pas claires.
 - 1.1 Il n'est pas correct de dire dans la revendication 1 que les régions de source et de drain son formées "dans" un corps de silicium. Au moins dans l'exemple de la figure 3 ces régions sont formées au-dessus du corps de silicium.
 - 1.2 L'expression "mince couche de silicium" dans la revendication 1 n'est pas bien précise. Elle devrait être formulée relative à l'épaisseur des régions de source et de drain.
 - 1.3 La distinction dans la revendication 1 entre les régions de source et de drain, les deux zones opposées de la mince couche de silicium et le canal n'est pas bien clair. L'examen suivant est basé sur la supposition que la distinction entre le canal et les deux zones opposées de la mince couche de silicium est possible par le dopage et que la distinction entre les deux zones opposées de la mince couche de silicium et les régions de source et de drain doit être aussi possible par le dopage.
2. Il est fait référence aux documents suivants:

D1: US-A-5 405 795 (BEYER KLAUS D ET AL) 11 avril 1995 (1995-04-11)
D2: HWANG J M ET AL: 'ULTRA-THIN FILM SOI/CMOS WITH SELECTIVE-EPI SOURCE/DRAIN FOR LOW SERIES RESISTANCE, HIGH DRIVE CURRENT' SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY,US,NEW YORK, IEEE, vol. SYMP. 14, 7 juin 1994 (1994-06-07), pages 33-34, XP000498570 ISBN: 0-7803-1922-2
D3: US-A-5 773 331 (WONG HON-SUM PHILIP ET AL) 30 juin 1998 (1998-06-30)
D4: JURCZAK M ET AL: 'SON (silicon on nothing)-a new device architecture for the ULSI era' SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY,US,NEW YORK, NY: IEEE, 14 juin 1999 (1999-06-14), pages 29-30-30, XP002133376 ISBN: 0-7803-5438-9
3. La présente demande ne remplit pas les conditions énoncées à l'article 33(2)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT, l'objet des revendications 1, 3, 6, 7 ne satisfaisant pas au critère de nouveauté:

- 3.1 Un dispositif selon les définitions de la revendication 1 est connu de D1 (voir figure 1d) si l'on admet que les régions 106 et 108 sont plus dopées que les régions 114 et 116 comme il est normalement le cas. C'est de même pour D2 (voir figure 1). D3 montre dans sa figure 5 une structure similaire.
- 3.2 Les caractéristiques additionnelles des revendication 3, 4, 6 et 7 sont également connues de D1-D3.
4. La présente demande ne remplit pas les conditions énoncées à l'article 33(3) PCT, l'objet des revendications 2, 5 n'impliquant pas une activité inventive:
 - 4.1 L'alternative selon la revendication 2 est connue de D4 (voir figure 5).
 - 4.2 D4 montre également un diélectrique ensevelie remplie d'air comme revendiqué dans la revendication 5 et discute l'avantage d'une telle construction. L'application d'une telle construction aux dispositifs de D1-D3 pour obtenir les mêmes avantages semble évident.
5. Les détails du procédé de fabrication selon les revendications 8-10 ne découlent pas de manière évidente de l'art antérieur.
6. Contrairement à ce qu'exige la règle 5.1 (a) (ii) PCT, la description n'indique pas l'état de la technique antérieure pertinent exposé dans les documents **D1-D4** et ne cite pas ces documents.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

10/089588⁴

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10/089588

Applicant's or agent's file reference B99/1837QT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR00/02710	International filing date (day/month/year) 29 September 2000 (29.09.00)	Priority date (day/month/year) 01 October 1999 (01.10.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 29/417		
Applicant FRANCE TELECOM		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u> </u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 30 April 2001 (30.04.01)	Date of completion of this report 29 November 2001 (29.11.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR00/02710

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description, pages 1-10, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the claims, Nos. 1-10, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. _____, filed with the letter of _____,
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the drawings, sheets/fig 1-6, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/FR 00/02710

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	2, 4, 5, 8-10	YES
	Claims	1, 3, 6, 7	NO
Inventive step (IS)	Claims	8-10	YES
	Claims	2, 5	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

See separate sheet.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: I, V, VII and VIII

1. The application does not meet the requirement of PCT Article 6 since Claim 1 is unclear.
 - 1.1 In Claim 1, it is incorrect to say that the source and drain regions are formed "in" a silicon body. At least in the example of Figure 3, said regions are formed above the silicon body.
 - 1.2 The expression "thin silicon layer" in Claim 1 is not very precise. It should be worded so as to relate to the thickness of the source and drain regions.
 - 1.3 The distinction in Claim 1 between the source and drain regions, the two opposite areas of the thin silicon layer, and the channel is not very clear. The following examination is based on the assumption that the distinction between the channel and the two opposite areas of the thin silicon layer is possible by doping, and that the distinction between the two opposite areas of the thin silicon layer and the source and drain regions must also be possible by doping.
2. Reference is made to the following documents:

D1: US-A-5 405 795 (BEYER KLAUS D ET AL) 11 April 1995 (1995-04-11)

D2: HWANG J M ET AL: 'ULTRA-THIN FILM SOI/CMOS WITH SELECTIVE-EPI SOURCE/DRAIN FOR LOW SERIES RESISTANCE, HIGH DRIVE CURRENT' SYMPOSIUM ON

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: I, V, VII and VIII

VLSI TECHNOLOGY, US, NEW YORK, IEEE, vol. SYMP.
14, 7 June 1994 (1994-06-07), pages 33-34,
XP000498570 ISBN: 0-7803-1922-2

D3: US-A-5 773 331 (WONG HON-SUM PHILIP ET AL) 30
June 1998 (1998-06-30)

D4: JURCZAK M ET AL: 'SON (silicon on nothing) - a
new device architecture for the ULSI era'
SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY, US, NEW YORK,
NY: IEEE, 14 June 1999 (1999-06-14), pages 29-
30-30, XP002133376 ISBN: 0-7803-5438-9

3. The present application does not meet the requirement of PCT Article 33(2) since the subject matter of Claims 1, 3, 6 and 7 does not meet the requirement of novelty:
 - 3.1 A device according to the definitions of Claim 1 is known from D1 (see Figure 1d) if it is recognized that the regions 106 and 108 are doped more heavily than the regions 114 and 116, as is normally the case. The same is true for D2 (see Figure 1). D3 shows a similar structure in Figure 5.
 - 3.2 The additional features of Claims 3, 4, 6 and 7 are also known from D1-D3.
4. The present application does not meet the requirements of PCT Article 33(3) since the subject matter of Claims 2 and 5 does not involve an inventive step:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: I, V, VII and VIII

- 4.1 The alternative according to Claim 2 is known from D4 (see Figure 5).
- 4.2 D4 also shows a buried dielectric material filled with air as claimed in Claim 5, and discusses the advantage of such a design. It appears to be obvious to apply such a design to the devices of D1-D3 in order to obtain the same advantages.
5. The details of the production method according to Claims 8-10 cannot be obviously derived from the prior art.
6. Contrary to the requirement of PCT Rule 5.1(a)(ii), the relevant prior art disclosed in documents **D1-D4** has not been indicated in the description, nor have these documents been cited.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 avril 2001 (12.04.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/26160 A1

(51) Classification internationale des brevets:
H01L 29/417, 29/786, 21/336

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US):
FRANCE TELECOM [FR/FR]; 6, place d'Alleray,
F-75015 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale:
PCT/FR00/02710

(72) Inventeurs; et

(22) Date de dépôt international:
29 septembre 2000 (29.09.2000)

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement): **BOIS, Daniel** [FR/FR]; 140, allée Chantoiseau, F-38330 Saint-Is-
mier (FR). **SKOTNICKI, Thomas** [FR/FR]; 105, rue de
la Ferme, F-38920 Crolles Montfort (FR). **JURCZAK, Malgorzata** [PL/FR]; 3bis, rue Moyrand, Résidence St.
Exupéry, Studio 107, F-38100 Grenoble (FR).

(25) Langue de dépôt: français

(26) Langue de publication: français

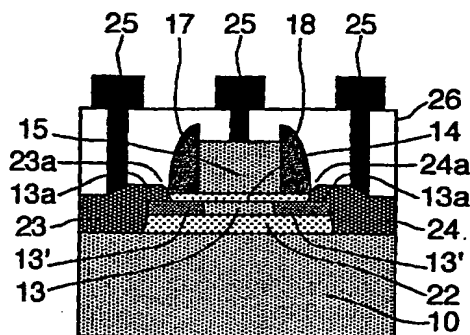
(30) Données relatives à la priorité:
99/12308 1 octobre 1999 (01.10.1999) FR

(74) Mandataire: **BUREAU D.A. CASALONGA JOSSE**; 8,
avenue Percier, F-75008 Paris (FR).

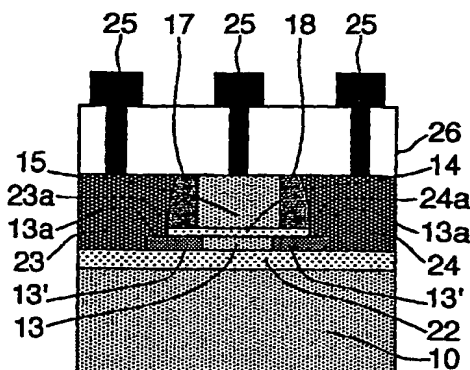
[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE COMBINING THE ADVANTAGES OF MASSIVE AND SOI ARCHITECTURE, AND METHOD FOR MAKING SAME

(54) Titre: DISPOSITIF SEMI-CONDUCTEUR COMBINANT LES AVANTAGES DES ARCHITECTURES MASSIVES ET SOI, ET PROCEDE DE FABRICATION



(57) Abstract: The invention concerns a semiconductor device comprises a silicon body (10) wherein are formed source and drain regions (23, 24) defining between them a channel region, a thin gate dielectric layer (14) on the channel region and a gate (15) on the thin gate dielectric layer, a buried layer of dielectric material (22) extending between the source and drain regions (23, 24) and a thin silicon layer (13) extending between the source and drain regions and included between the buried dielectric material layer (22) and the gate dielectric layer (14). The invention is characterised in that said thin silicon layer (13) has an area greater than that of the gate dielectric layer (14) such that its upper surface comprises two opposite zones (13a) extending beyond the gate dielectric layer (14) and the source and drain regions (8, 9) each respectively overlapping, at least partly, one of said opposite zones (13a). The invention is applicable to transistors.



(57) Abrégé: Les dispositif semi-conducteur selon l'invention comprend un corps de silicium (10) dans lequel sont formées des régions de source et de drain (23, 24) définissant entre elles une région de canal, une mince couche de diélectrique de grille (14) sur la région de canal et une grille (15) sur la mince couche de diélectrique de grille, une couche ensevelie d'un matériau diélectrique (22) s'étendant entre les régions de source et de drain (23, 24) et une mince couche de silicium (13) s'étendant entre les régions de source et de drain et comprise entre la couche de matériau diélectrique ensevelie (22) et la couche de diélectrique de grille (14), caractérisé en ce que cette mince couche de silicium (13) a une aire supérieure à celle de la couche de diélectrique de grille (14) de sorte que sa surface supérieure comporte deux zones opposées (13a) qui s'étendent au-delà de la couche de diélectrique de grille (14) et en ce que les régions de source et de drain (8, 9) recouvrent respectivement chacune, au moins en partie, une desdites zones opposées (13a). Application aux transistors.

WO 01/26160 A1



(81) États désignés (*national*): JP, KR, US.

(84) États désignés (*régional*): brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée:

— Avec rapport de recherche internationale.

Dispositif semi-conducteur combinant les avantages des architectures massive et SOI, et procédé de fabrication.

La présente invention concerne de manière générale les dispositifs semi-conducteurs CMOS à haute performance pour le traitement rapide de signaux et/ou des applications basse tension/basse puissance et plus particulièrement des transistors MOS à effet de champ (MOSFET). La nouvelle architecture dite "SON" (Silicon on Nothing) combine les avantages des architectures massive et silicium sur isolant (SOI).

Un des facteurs limitatifs des MOSFETs d'architecture massive classiques est l'effet de substrat qui nuit aux performances du transistor. Cet inconvénient est évité dans les MOSFETs d'architecture silicium sur isolant (SOI) en séparant le mince film de silicium du substrat par une couche enterrée d'oxyde de silicium.

L'élimination de l'effet de substrat dans les MOSFETs d'architecture SOI à film mince totalement appauvri résulte en un accroissement du courant de drain.

Cependant, les MOSFETs d'architecture SOI ultramince souffrent d'une résistance source/drain (S/D) élevée du fait de jonctions peu profondes limitées par l'épaisseur de la couche de silicium et d'une mauvaise conductivité thermique. En outre, le coût de fabrication des substrats d'architecture SOI est élevé, ce qui a limité leur introduction sur le marché.

Pour remédier aux inconvénients des dispositifs de l'art antérieur, on a proposé un dispositif semi-conducteur tel que représenté à la figure 1, comprenant un substrat de silicium 10 dans lequel sont formées des régions de source 23 et de drain 24, une mince couche de diélectrique

de grille 14 sur la région de canal et une grille 15 sur la mince couche de diélectrique de grille 14, une couche ensevelie d'un matériau diélectrique 22 s'étendant entre les régions de source et de drain et une mince couche de silicium 13 comprise entre la couche de matériau diélectrique ensevelie 22 et la couche de diélectrique de grille 14, constituant la région de canal du dispositif entre les régions de source et de drain 23, 24. La couche de matériau diélectrique ensevelie 22 peut être constituée d'une cavité remplie d'air.

Du fait de la très faible épaisseur de la mince couche de silicium 13 constituant le canal, le contact latéral des régions de source 23 et de drain 24 avec cette couche de silicium 13 est difficile à réaliser.

L'invention a donc pour objet de modifier l'architecture des jonctions du dispositif décrit ci-dessus, de façon à réaliser un contact sûr et facile à réaliser entre la mince couche de silicium constituant la canal et les régions de source et de drain.

L'invention a également pour objet un procédé pour réaliser un tel dispositif.

Le dispositif semi-conducteur selon l'invention comprend un corps de silicium dans lequel sont formées des régions de source et de drain définissant entre elles une région de canal, une mince couche de diélectrique de grille sur la région de canal et une grille sur la mince couche de diélectrique de grille, une couche ensevelie d'un matériau diélectrique et une mince couche de silicium s'étendant entre les régions de source et de drain et comprise entre la couche de matériau diélectrique ensevelie et la couche de diélectrique de grille, la mince couche de silicium ayant une aire supérieure à celle de la couche de diélectrique de grille de sorte que sa surface supérieure comporte deux zones opposées qui s'étendent au-delà de la couche de diélectrique de grille, les régions de source et de drain recouvrant respectivement chacune, au moins en partie, une desdites zones opposées.

Dans une première réalisation de l'invention, la couche de matériau diélectrique ensevelie s'étend entre les régions de source et de drain.

Dans une autre réalisation de l'invention, la couche de matériau diélectrique ensevelie s'étend sur toute la surface du corps de silicium

sous les régions de source et de drain.

En outre, le dispositif peut être un dispositif de structure planaire dans laquelle les surfaces des régions de source et de drain et de la région de grille sur lesquelles sont réalisés les contacts, se trouvent dans un même plan.

En général, la couche de matériau diélectrique ensevelie a une épaisseur de 1 à 50 nm, par exemple de l'ordre de 10 nm.

Lorsque les régions de source et de drain comportent des extensions adjacentes à la mince couche de diélectrique de grille (par exemple SiO_2 , Ta_2O_5 , Si_3N_4 , Al_2O_3 , etc.), la couche de matériau diélectrique ensevelie est de préférence située en dessous de ces extensions et de préférence encore adjacente à ces extensions.

La couche de matériau diélectrique ensevelie peut être constituée de tout matériau diélectrique solide ou gazeux approprié mais est de préférence une cavité remplie d'air.

La mince couche de silicium formant le canal du dispositif a en général une épaisseur de 1 à 50 nm.

Le contact avec la mince couche de silicium est obtenu par élimination des seconds espaceurs. Les zones exposées de la couche de silicium permettent alors de débiter l'épitaxie (sélective) des régions de source et de drain. La longueur de chacune des zones exposées de la mince couche de silicium est égale à l'épaisseur de chacun des seconds espaceurs, généralement ≤ 100 nm.

L'invention concerne également un procédé de fabrication du dispositif semi-conducteur selon l'invention.

Le procédé de l'invention comprend :

(a) la formation sur une surface principale d'un corps de silicium d'une couche de germanium ou d'alliage SiGe;

(b) la formation sur la couche de germanium ou d'alliage SiGe d'une mince couche de silicium;

(c) la formation sur la mince couche de silicium d'une mince couche de diélectrique de grille;

(d) la formation sur la mince couche de diélectrique de grille d'une grille ayant une surface supérieure revêtue d'un masque dur;

(e) la formation sur deux côtés opposés de la grille et du masque

dur de premiers espaceurs en un premier matériau;

(f) la formation le long des premiers espaceurs de seconds espaceurs en un second matériau différent du premier matériau;

5 (g) la gravure, de part et d'autre des seconds espaceurs, de la mince couche de diélectrique de grille, de la mince couche de silicium, et éventuellement d'une partie de la couche de germanium ou d'alliage SiGe;

(h) la gravure latérale sélective de la couche de germanium ou d'alliage SiGe pour former un tunnel;

10 (i) facultativement, le remplissage du tunnel avec un matériau diélectrique solide;

(j) l'élimination des seconds espaceurs pour découvrir sur la mince couche de silicium deux zones situées respectivement de part et d'autre des premiers espaceurs; et

15 (k) la formation de part et d'autre des premiers espaceurs de régions de source et de drain recouvrant, au moins en partie, lesdites zones.

Dans une première réalisation de l'invention, la formation des régions de source et de drain comprend l'épitaxie sélective de silicium pour former de part et d'autre des premiers espaceurs des dépôts de silicium polycristallins précurseurs des futures régions de source et de drain, et recouvrant, au moins en partie, les zones découvertes de la mince couche de silicium, l'élimination du masque dur de grille et l'implantation d'un dopant dans les dépôts de silicium polycristallin pour former les régions de source et de drain.

25 Dans une seconde réalisation de l'invention, la formation des régions de source et de drain comprend le dépôt d'une couche épaisse de silicium polycristallin d'enrobage, la formation sur la couche épaisse de silicium polycristallin d'un masque de résine, la gravure de la couche épaisse, l'élimination du masque, le polissage mécano-chimique de la couche épaisse de silicium polycristallin jusqu'au niveau de la grille pour réaliser des parties destinées à former les futures régions de source et de drain coplanaires avec la grille et l'implantation de dopant dans ces parties restantes de la couche épaisse de silicium polycristallin pour former des régions de source et de drain recouvrant les zones découvertes de la mince couche de silicium.

De préférence, le procédé de l'invention comprend avant l'étape de formation des premiers espaceurs, une étape d'implantation de dopant pour former des extensions des régions de source et de drain, et après formation des premiers espaceurs, une étape d'implantation de dopant (surdopage des régions de source et de drain).

Les alliages SiGe sont bien connus et on peut citer les alliages $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ où $0 < x < 1$ et les alliages $\text{Si}_{1-x-y}\text{Ge}_x\text{Cy}$ où $0 < x \leq 0,95$ et $0 < y \leq 0,05$.

De préférence, les alliages SiGe ont un taux relativement élevé en germanium ($x \geq 0,1$; de préférence $0,1 \leq x \leq 0,3$) pour une meilleure sélectivité de gravure par rapport au silicium et à SiO_2 .

L'élimination sélective du germanium ou de l'alliage SiGe peut se faire par tout procédé connu, par exemple au moyen d'une chimie oxydante telle qu'une solution 40 ml HNO_3 70% + 20 ml H_2O_2 + 5 ml HF 0,5%, ou par attaque plasma isotrope.

La suite de la description se réfère aux figures annexées qui représentent respectivement :

Figure 1 - une vue en coupe schématique d'une réalisation d'un SON-MOSFET ayant des régions de source et de drain classiques;

Figure 2 - une vue en coupe schématique d'une réalisation d'un SON-MOSFET selon l'invention;

Figure 3 - une vue en coupe schématique d'une autre réalisation d'un SON-MOSFET selon l'invention;

Figures 4a à 4i - des vues schématiques en coupe des étapes principales d'un premier mode de réalisation du procédé de fabrication d'un SON-MOSFET selon l'invention;

Figures 5a à 5i - des vues schématiques en coupe des étapes principales d'un second mode de réalisation.

Bien que la description sera faite pour un transistor MOS à effet de champ selon l'invention (SON-MOSFET), elle peut s'appliquer à tout autre dispositif semi-conducteur approprié.

Sur la figure 2, on a représenté une première réalisation d'un SON-MOSFET selon l'invention qui comprend, comme cela est classique, un corps en silicium 10 ayant une surface supérieure et des régions de source et de drain 23, 24 définissant entre elles une région de canal. Comme cela est également classique, les régions de source et de drain 23,

24 comportent des extensions 13' situées dans la région de canal. La surface supérieure du corps 10 est revêtue d'une mince couche d'un diélectrique de grille 14, par exemple SiO_2 , et une grille 15 en silicium polycristallin est formée au-dessus de la région de canal et flanquée d'espaceurs 17, 18, par exemple en Si_3N_4 ou SiO_2 . Enfin, la structure est revêtue d'un matériau d'enrobage 26 et des contacts 25 sont prévus sur les régions de source et de drain 23, 24 et la grille 15.

La structure qui vient d'être décrite est une structure MOSFET classique.

Dans le cas du SON-MOSFET, une cavité remplie d'air ou une couche d'un matériau diélectrique solide approprié 22 pontre les régions de source et de drain 23, 24 en dessous de la grille 15, de manière à isoler une mince couche de silicium 13 du reste du corps de silicium 10. Cette mince couche de silicium 13 constitue le canal du transistor.

La mince couche de silicium 13 a généralement une épaisseur de 1 à 50 nm.

L'épaisseur de la cavité remplie d'air ou de la couche de matériau diélectrique solide 22 est de 1 à 50 nm, de préférence de l'ordre de 10 nm.

Selon l'invention, la mince couche de silicium 13 constituant le canal a une aire supérieure à la couche de diélectrique de grille 14, de sorte que sa surface supérieure présente deux zones découvertes 13a s'étendant au-delà de la couche de diélectrique de grille 14, de part et d'autre des espaceurs 17, 18.

Selon l'invention également, les régions de source et de drain 23, 24 comportent des prolongements 23a, 24a recouvrant respectivement chacun, au moins en partie, une des deux zones découvertes 13a de la mince couche de silicium 13.

Ainsi, même avec des épaisseurs extrêmement petites de la mince couche de silicium 13, on réalise un contact fiable et suffisant entre les régions de source et de drain 23, 24 et la mince couche de silicium 13 constituant le canal, ce qui pourrait ne pas être le cas avec un simple contact latéral.

On a représenté à la figure 3 une autre réalisation d'un SON-MOSFET selon l'invention, ayant une structure planaire, c'est-à-dire que les surfaces supérieures des régions de source et de drain et de la grille sur

lesquelles sont réalisés les contacts se trouvent dans un même plan.

Ce dispositif ne diffère du dispositif de la figure 2, outre la planarisation, que par le fait que la couche de matériau diélectrique ensevelie 22 s'étend sur toute la surface du corps de silicium 10, immédiatement en dessous des régions de source et de drain 23, 24.

On va maintenant décrire, en liaison avec les figures 4a à 4i, un premier mode de mise en oeuvre du procédé de l'invention pour la fabrication d'un SON-MOSFET tel que représenté à la figure 2.

Comme le montre la figure 4a, on commence par déposer successivement, par épitaxie (par exemple par dépôt chimique en phase vapeur), sur un substrat de silicium 10, une couche de germanium ou d'alliage SiGe 12, d'épaisseur généralement comprise entre 1 et 50 nm et une mince couche de silicium 13, d'épaisseur de 1 à 50 nm.

On forme ensuite de manière classique, comme le montre la figure 4b, une couche d'oxyde de grille 14 (SiO_2), puis sur cette couche d'oxyde de grille 14 une grille 15 en silicium polycristallin.

On peut alors éventuellement former, par implantation ionique classique, des zones faiblement dopées 13 dans la couche mince de silicium 17, zones qui serviront ultérieurement à former les extensions des régions de source et de drain.

Comme le montre la figure 4b, la surface supérieure de la grille 15 peut être protégée par un masque dur 16, par exemple une couche d'oxynitride de silicium, comme cela est bien connu, et on forme de manière connue sur les flancs opposés de la grille 15 et du masque dur 16 des premiers espaceurs 17, 18 en Si_3N_4 .

On forme alors, de manière classique, comme le montre la figure 4c, le long des premiers espaceurs 17, 18, des seconds espaceurs 19, 20 en SiO_2 .

On grave alors, de chaque côté des seconds espaceurs 19, 20, comme le montre la figure 4d, par exemple au moyen d'un plasma, la couche d'oxyde de grille 14, la couche mince de silicium 13, et éventuellement une partie supérieure de la couche de Ge ou d'alliage SiGe 12.

A ce stade, on élimine sélectivement le matériau de la couche 12 pour former un tunnel 21, comme le montre la figure 4e.

Bien que cela ne soit pas nécessaire, on peut combler le tunnel 21 avec un matériau diélectrique solide approprié 22.

Comme le montre la figure 4f, on élimine alors les seconds espaceurs 19, 20 et les parties sous-jacentes de la couche d'oxyde de grille 14 pour découvrir sur la surface de la mince couche de silicium 13 deux zones 13a situées de part et d'autre des premiers espaceurs 17, 18.

Comme le montre la figure 4f, on élimine la couche de matériau diélectrique 22 de part et d'autre de la couche de silicium (désoxydation dans le cas d'une couche de SiO_2) afin de débiter l'épitaxie des régions de source et de drain.

On procède alors classiquement, comme le montre la figure 4g, au dépôt sélectif de silicium (par exemple par croissance épitaxiale) de part et d'autre des premiers espaceurs 17, 18 de silicium polycristallin, de façon à former des dépôts de silicium polycristallin 23, 24 précurseur des futures zones de source et de drain, comportant chacune un prolongement 23a, 24a recouvrant respectivement une des zones découvertes 13a de la surface de la mince couche de silicium 13.

Après élimination du masque dur de grille 16, on procède à l'implantation de dopant dans les dépôts de silicium polycristallin 23, 24 et dans la grille 15 (figure 4h).

L'achèvement du dispositif, tel que la formation de contacts 25 et l'encapsulation éventuelle 26, s'effectue de manière tout à fait classique (figure 4i).

On a représenté, aux figures 5a à 5i, un deuxième mode de réalisation du procédé de l'invention qui permet d'obtenir un MOSFET selon l'invention à structure planaire tel que représenté à la figure 3.

Les étapes du procédé jusqu'à l'élimination de la couche de Ge ou d'alliage SiGe représentées aux figures 5a à 5e, sont identiques à celles décrites en liaison avec les figures 4a à 4e, si ce n'est que le matériau constituant les premiers espaceurs 17, 18 est du SiO_2 et celui des seconds espaceurs 19, 20 est du Si_3N_4 .

Après formation du tunnel 21, on réalise une couche de matériau diélectrique 22 remplissant le tunnel et recouvrant les jonctions de la surface principale du substrat où seront formées ultérieurement les régions de source et de drain (figure 5f).

Comme le montre la figure 5g, on recouvre l'ensemble de la structure d'une couche épaisse de silicium polycristallin 27, puis d'un masque de résine 28. La couche épaisse de silicium polycristallin 27 est alors gravée de manière classique au moyen du masque de résine à la dimension et la géométrie voulues.

Sur la figure 5g, on a représenté l'isolement latéral 11, afin de donner une référence pour la gravure de la couche de silicium polycristallin 27. Pour des raisons de simplification, on n'a pas représenté cette isolement 11 sur les autres figures.

Après enlèvement du masque de résine 28, on procède alors à un polissage mécano-chimique classique de la couche épaisse de silicium polycristallin 27 jusqu'à enlèvement complet du masque dur de grille 16, de manière à réaliser des régions du silicium polycristallin 23, 24, destinées à former les futures régions de source et de drain ayant des prolongements 23a, 24a qui recouvrent les zones découvertes 13a de la mince couche de silicium 13. On procède alors à une implantation classique de dopants pour réaliser les régions de source et de drain et la grille.

La structure obtenue est une structure planaire, c'est-à-dire que les surfaces supérieures des régions 23, 24 et de la grille 15 sont situées dans un même plan.

Comme le montre la figure 5i, le dispositif est achevé comme précédemment par formation classique de contacts 25 et d'une encapsulation 26.

Les dispositifs, en particulier les dispositifs planaires, selon l'invention, dont la structure est voisine de celle des dispositifs SOI fabriqués en utilisant un substrat de silicium sur isolant, et leurs procédés de fabrication, présentent de nombreux avantages par rapport à ces dispositifs SOI.

Tout d'abord, ils ne nécessitent pas l'emploi d'un substrat SOI coûteux qui le plus souvent nécessite une étape d'amincissement de l'épaisseur du silicium.

La couche de silicium dans les procédés de l'invention étant formée par épitaxie peut avoir une épaisseur arbitrairement mince.

Le procédé de l'invention permet des épaisseurs très minces de la

couche de matériau diélectrique ensevelie (ou en matériau solide), de l'ordre de quelques nanomètres par rapport aux centaines de nanomètres pour les SOI conventionnels, ce qui présente un avantage du point de vue de la suppression des effets de canaux courts.

5 On obtient un meilleur contact thermique entre le canal et le substrat, grâce à la couche de matériau diélectrique ensevelie et aussi grâce au fait que cette couche ne déborde pas de la zone de grille.

10 On supprime le lien entre l'épaisseur de la mince couche de silicium et la profondeur des jonctions diminuant ainsi les résistances séries.

 On peut encore, grâce à la réoxydation de la face arrière de la mince couche de silicium constituant le canal (après élimination de la couche de Ge ou SiGe), obtenir un très bon état de surface canal/isolant.

15 Enfin, on supprime les problèmes de sélectivité de la gravure de Si par rapport à SiO_2 qui, dans un substrat SOI conventionnel, peuvent conduire au perçage de la mince couche d'oxyde sous les régions de source et de drain.

REVENDICATIONS

1. Dispositif semi-conducteur comprenant un corps de silicium (10) dans lequel sont formées des régions de source et de drain (23, 24) définissant entre elles une région de canal, une mince couche de diélectrique de grille (14) sur la région de canal et une grille (15) sur la mince couche de diélectrique de grille, une couche ensevelie d'un matériau diélectrique (22) et une mince couche de silicium (13) s'étendant entre les régions de source et de drain et comprise entre la couche de matériau diélectrique ensevelie (22) et la couche de diélectrique de grille (14), caractérisé en ce que cette mince couche de silicium (13) a une aire supérieure à celle de la couche de diélectrique de grille (14) de sorte que sa surface supérieure comporte deux zones opposées (13a) qui s'étendent au-delà de la couche de diélectrique de grille (14) et en ce que les régions de source et de drain (23, 24) recouvrent respectivement chacune, au moins en partie, une desdites zones opposées (13a).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche de matériau diélectrique ensevelie (22) s'étend entre les régions de source et de drain (23, 24).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche de matériau diélectrique ensevelie (22) s'étend sur toute la surface du corps de silicium (10) en dessous des régions de source et de drain (23, 24).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il a une structure planaire.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la couche de matériau diélectrique ensevelie (22) est une cavité remplie d'air.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la couche de matériau diélectrique ensevelie (22) est un matériau solide.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le dispositif est un transistor.

8. Procédé de fabrication d'un dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend :

(a) la formation sur une surface principale d'un corps de silicium (10) d'une couche de germanium ou d'alliage SiGe (12);

(b) la formation sur la couche de germanium ou d'alliage SiGe (12) d'une mince couche de silicium (13);

5 (c) la formation sur la mince couche de silicium (13) d'une mince couche de diélectrique de grille (14);

(d) la formation sur la couche de diélectrique de grille (14) d'une grille (15) et du masque dur (16) sur la grille;

10 (e) la formation sur deux côtés opposés de la grille (15) et du masque dur (16) de premiers espaceurs (17, 18) en un premier matériau;

(f) la formation le long des premiers espaceurs (17, 18) de seconds espaceurs (19, 20) en un second matériau différent du premier matériau;

15 (g) la gravure, de part et d'autre des seconds espaceurs (19, 20) de la couche de diélectrique de grille (14), de la mince couche de silicium (13) et éventuellement d'une partie de la couche de germanium ou alliage SiGe (12);

(h) la gravure sélective de la couche de germanium ou d'alliage SiGe (12) pour former un tunnel (21);

20 (i) facultativement, le remplissage du tunnel (21) avec un matériau diélectrique solide (22);

(j) l'élimination des seconds espaceurs (19, 20) pour découvrir sur la mince couche de silicium (13) deux zones (13a) situées respectivement de part et d'autre des premiers espaceurs (17, 18); et

25 (k) la formation de part et d'autre des premiers espaceurs (17, 18) de régions de source et de drain (23, 24; 23a, 24a) recouvrant, au moins en partie, lesdites zones (13a).

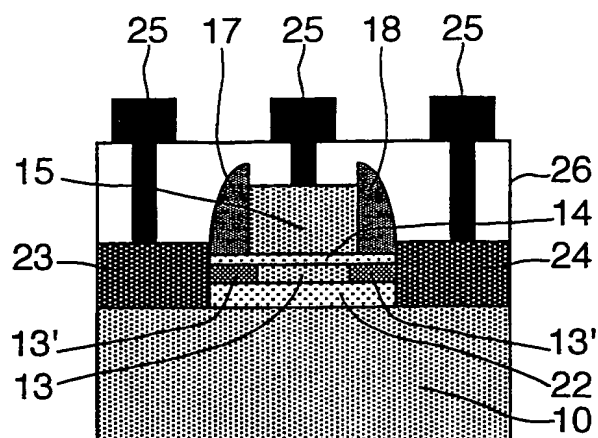
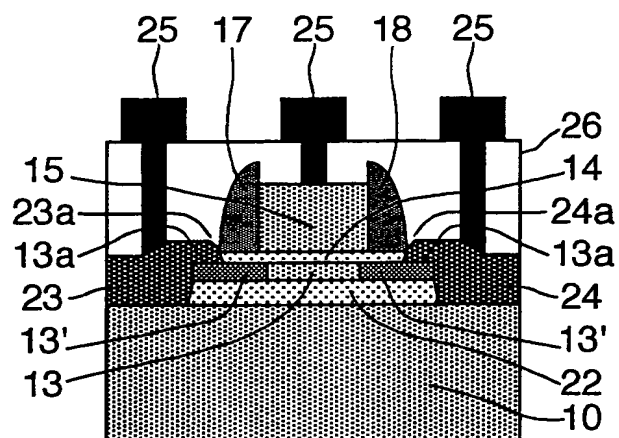
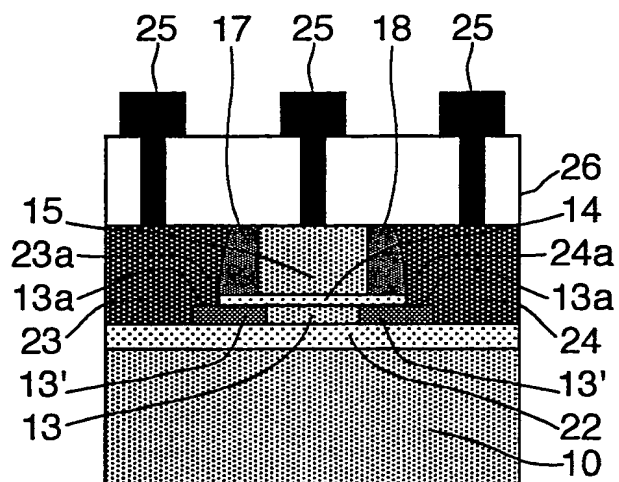
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que la formation des régions de source et de drain (23, 24) comprend le dépôt de
30 silicium polycristallin par épitaxie sélective pour former de part et d'autre des premiers espaceurs (17, 18) des dépôts de silicium polycristallin précurseurs des futures régions de source et de drain et recouvrant, au moins en partie, les zones découvertes (13a) de la mince couche de silicium (13), l'élimination du masque dur de grille 16 et l'implantation de
35 dopant dans les dépôts de silicium polycristallin pour réaliser les régions

de source et de drain.

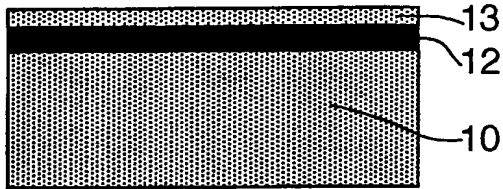
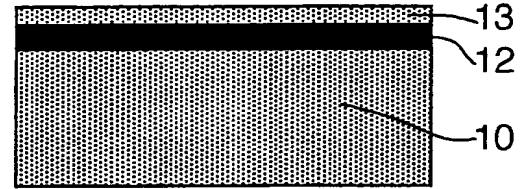
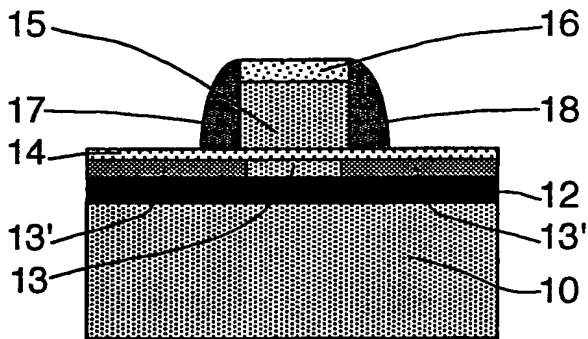
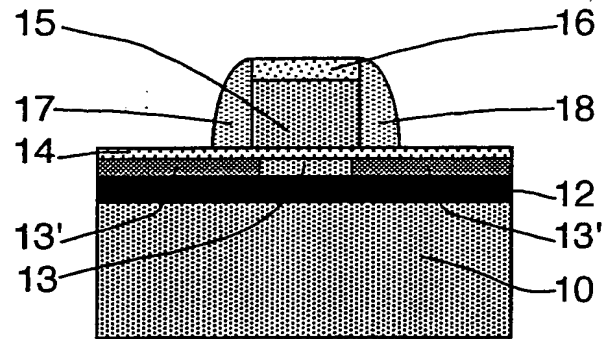
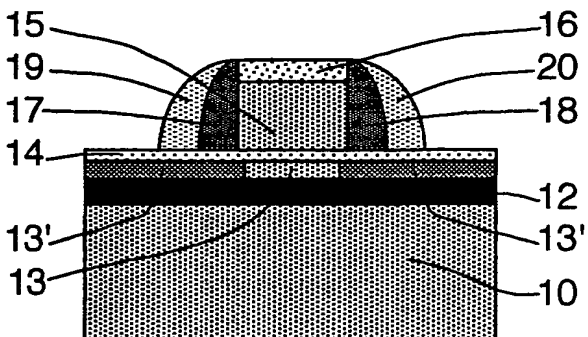
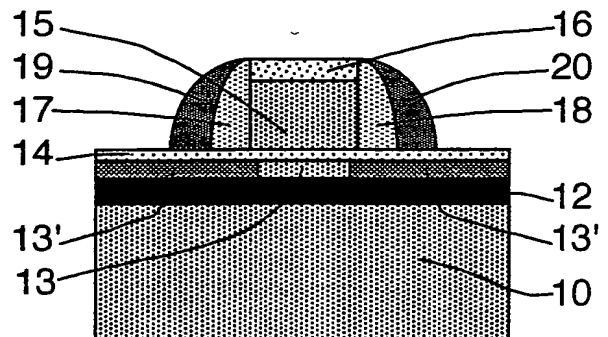
10. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que la formation des régions de source et de drain comprend le dépôt d'une couche épaisse de silicium polycristallin d'enrobage (27), la formation
5 sur la couche épaisse de silicium polycristallin (27) d'un masque de résine (28), la gravure de la couche épaisse de silicium polycristallin (27) au moyen du masque à la forme et à la dimension voulues, l'élimination du masque de résine (28), le polissage mécano-chimique de la couche épaisse de silicium (23) jusqu'au niveau de la grille (15) pour réaliser dans la
10 couche épaisse de silicium polycristallin (23) des parties (23, 24) destinées à former de futures régions de source et de drain coplanaires avec la grille et l'implantation d'un dopant dans lesdites parties (23, 24) pour former les régions de source et de drain.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/6

FIG.1FIG.2FIG.3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.4aFIG.5aFIG.4bFIG.5bFIG.4cFIG.5c

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.4d

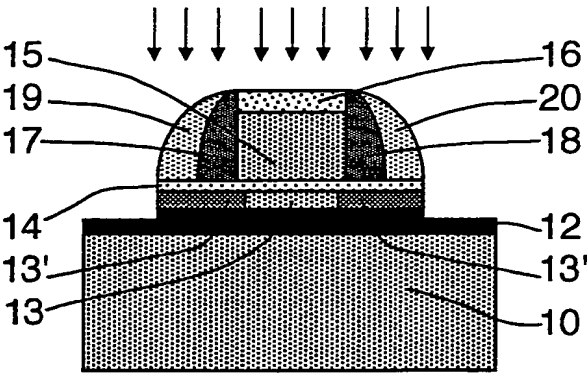


FIG.5d

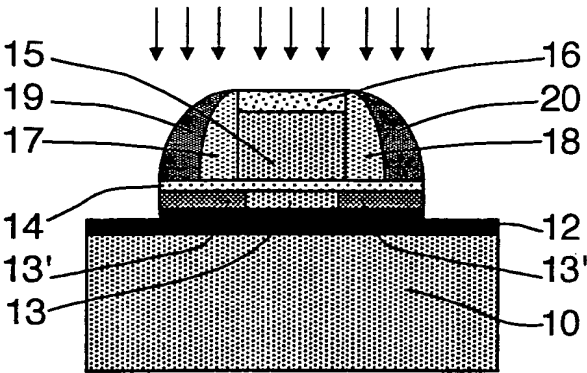


FIG.4e

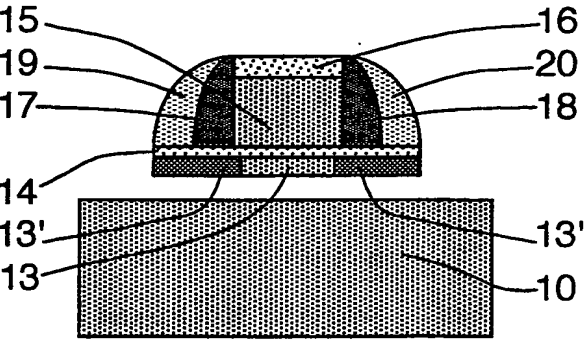
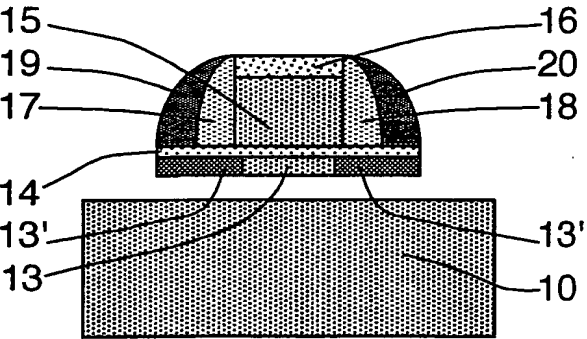


FIG.5e



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.4f

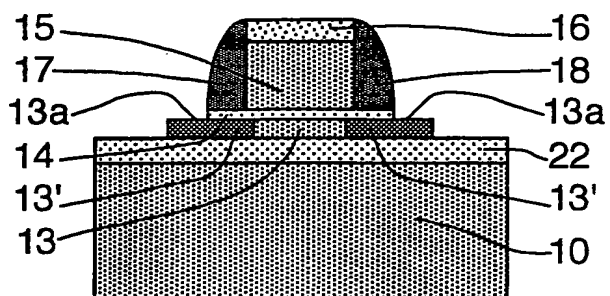


FIG.5f

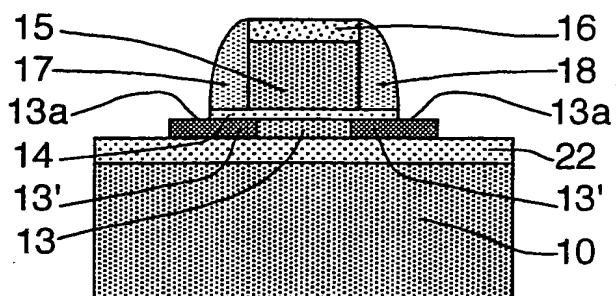
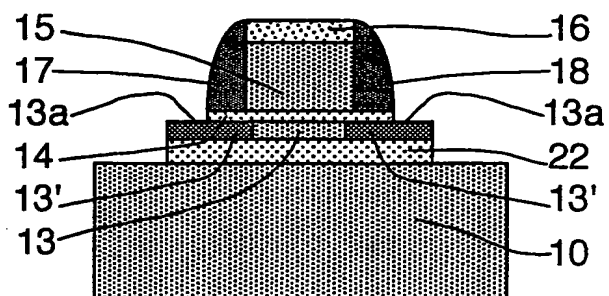
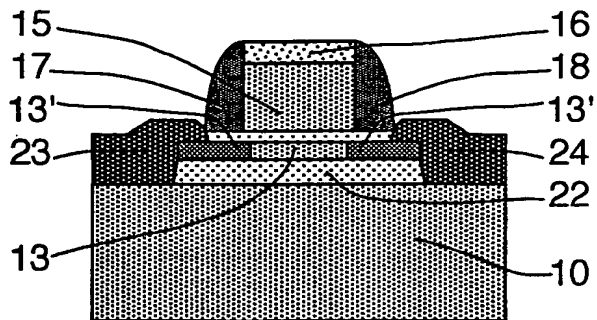
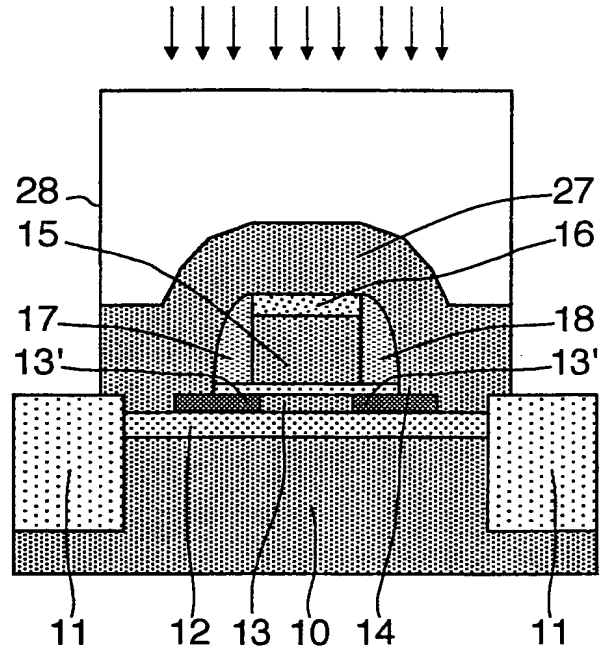
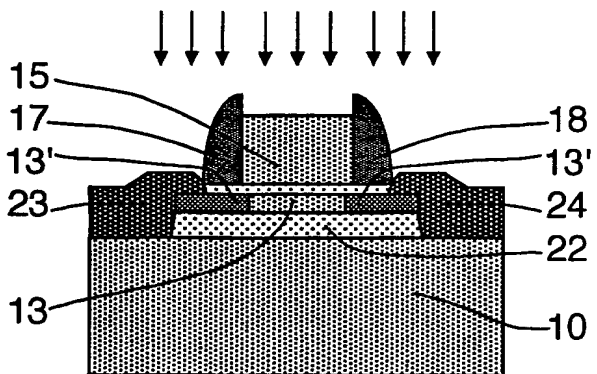
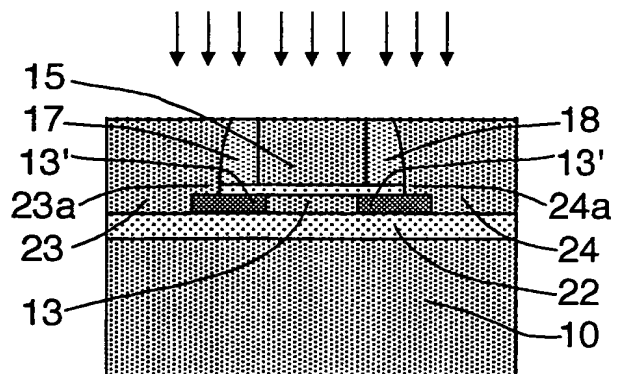


FIG.4f'

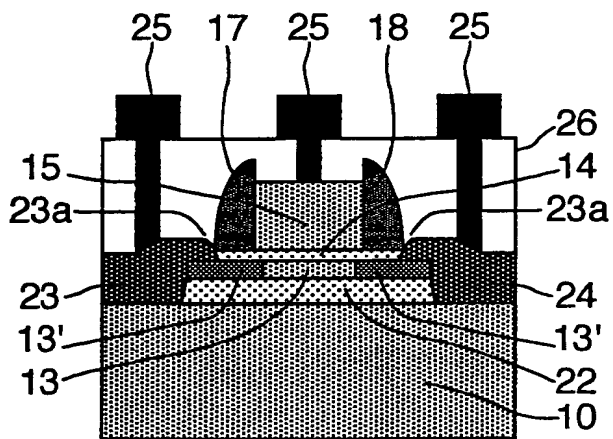
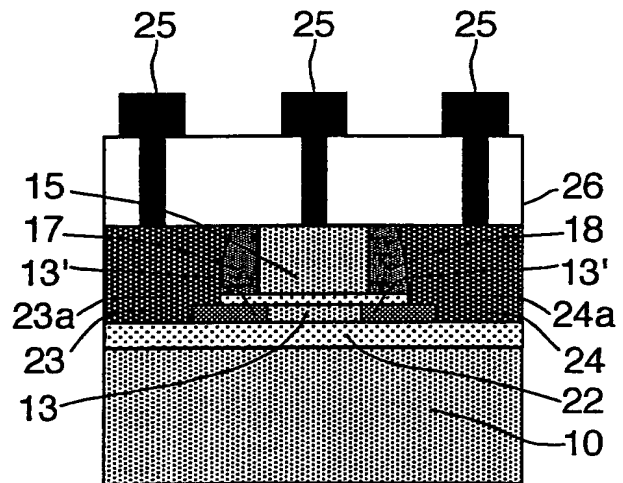


THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 4gFIG. 5gFIG. 4hFIG. 5h

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/6

FIG.4iFIG.5i

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/FR 00/02710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L29/417 H01L29/786 H01L21/336

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 405 795 A (BEYER KLAUS D ET AL) 11 April 1995 (1995-04-11) figure 1	1,3,4,6, 7
X	HWANG J M ET AL: "ULTRA-THIN FILM SOI/CMOS WITH SELECTIVE-EPI SOURCE/DRAIN FOR LOW SERIES RESISTANCE, HIGH DRIVE CURRENT" SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY, US, NEW YORK, IEEE, vol. SYMP. 14, 7 June 1994 (1994-06-07), pages 33-34, XP000498570 ISBN: 0-7803-1922-2 figure 1	1,3,6,7
X	US 5 773 331 A (WONG HON-SUM PHILIP ET AL) 30 June 1998 (1998-06-30) figure 5	1,2,6,7
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 December 2000

Date of mailing of the international search report

03/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gélébart, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No
PCT/FR 00/02710

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 136 (E-320), 12 June 1985 (1985-06-12) -& JP 60 020582 A (NIPPON DENKI KK), 1 February 1985 (1985-02-01) abstract; figure 1 ---	1,8,9
A	FR 2 750 534 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 2 January 1998 (1998-01-02) figure 11 ---	1,3,4, 6-8,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 340 (E-1569), 27 June 1994 (1994-06-27) -& JP 06 085259 A (FUJITSU LTD), 25 March 1994 (1994-03-25) abstract; figure 4 ---	1,3,4, 6-8,10
A	JURCZAK M ET AL: "SON (silicon on nothing)-a new device architecture for the ULSI era" SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY,US,NEW YORK, NY: IEEE, 14 June 1999 (1999-06-14), pages 29-30-30, XP002133376 ISBN: 0-7803-5438-9 figure 1 ---	1,2,5-8
A	"MOS TRANSISTORS WITH BOTTOM-ISOLATED SOURCE/DRAIN REGIONS" RESEARCH DISCLOSURE,GB,INDUSTRIAL OPPORTUNITIES LTD. HAVANT, no. 398, 1 June 1997 (1997-06-01), pages 378-379, XP000726504 ISSN: 0374-4353 figures 1-5 -----	1,3,5-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/02710

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5405795	A	11-04-1995	EP 0690514 A	03-01-1996
			JP 8051208 A	20-02-1996
			KR 141522 B	01-06-1998
			US 5962895 A	05-10-1999
			US 5729039 A	17-03-1998
US 5773331	A	30-06-1998	JP 10178180 A	30-06-1998
			SG 66410 A	20-07-1999
JP 60020582	A	01-02-1985	JP 1848121 C	07-06-1994
			JP 5063948 B	13-09-1993
FR 2750534	A	02-01-1998	EP 0958602 A	24-11-1999
			WO 9750118 A	31-12-1997
			US 6150241 A	21-11-2000
JP 06085259	A	25-03-1994	NONE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 00/02710

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H01L29/417 H01L29/786 H01L21/336

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H01L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Categorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 405 795 A (BEYER KLAUS D ET AL) 11 avril 1995 (1995-04-11) figure 1	1,3,4,6, 7
X	HWANG J M ET AL: "ULTRA-THIN FILM SOI/CMOS WITH SELECTIVE-EPI SOURCE/DRAIN FOR LOW SERIES RESISTANCE, HIGH DRIVE CURRENT" SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY,US,NEW YORK, IEEE, vol. SYMP. 14, 7 juin 1994 (1994-06-07), pages 33-34, XP000498570 ISBN: 0-7803-1922-2 figure 1	1,3,6,7
X	US 5 773 331 A (WONG HON-SUM PHILIP ET AL) 30 juin 1998 (1998-06-30) figure 5	1,2,6,7

-/--

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

21 décembre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/01/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Gélébart, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

band: rnative No
PCT/FR 00/02710

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 136 (E-320), 12 juin 1985 (1985-06-12) -& JP 60 020582 A (NIPPON DENKI KK), 1 février 1985 (1985-02-01) abrégé; figure 1 ---	1,8,9
A	FR 2 750 534 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 2 janvier 1998 (1998-01-02) figure 11 ---	1,3,4, 6-8,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 340 (E-1569), 27 juin 1994 (1994-06-27) -& JP 06 085259 A (FUJITSU LTD), 25 mars 1994 (1994-03-25) abrégé; figure 4 ---	1,3,4, 6-8,10
A	JURCZAK M ET AL: "SON (silicon on nothing)-a new device architecture for the ULSI era" SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY,US,NEW YORK, NY: IEEE, 14 juin 1999 (1999-06-14), pages 29-30-30, XP002133376 ISBN: 0-7803-5438-9 figure 1 ---	1,2,5-8
A	"MOS TRANSISTORS WITH BOTTOM-ISOLATED SOURCE/DRAIN REGIONS" RESEARCH DISCLOSURE,GB,INDUSTRIAL OPPORTUNITIES LTD. HAVANT, no. 398, 1 juin 1997 (1997-06-01), pages 378-379, XP000726504 ISSN: 0374-4353 figures 1-5 -----	1,3,5-8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux numéros

des familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 00/02710

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5405795 A	11-04-1995	EP 0690514 A JP 8051208 A KR 141522 B US 5962895 A US 5729039 A	03-01-1996 20-02-1996 01-06-1998 05-10-1999 17-03-1998
US 5773331 A	30-06-1998	JP 10178180 A SG 66410 A	30-06-1998 20-07-1999
JP 60020582 A	01-02-1985	JP 1848121 C JP 5063948 B	07-06-1994 13-09-1993
FR 2750534 A	02-01-1998	EP 0958602 A WO 9750118 A US 6150241 A	24-11-1999 31-12-1997 21-11-2000
JP 06085259 A	25-03-1994	AUCUN	

THIS PAGE BLANK (CSPT0)

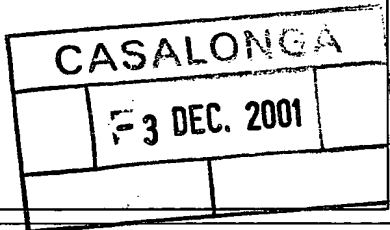
TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

10/089588

Expéditeur: L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE
L'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

Destinataire:

CASALONGA, Axel
BUREAU D.A. CASALONGA JOSSE
8, avenue Percier
F-75008 Paris
FRANCE



PCT

NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU
RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE
INTERNATIONAL
(règle 71.1 du PCT)

Date d'expédition
(jour/mois/année) 29.11.2001

Référence du dossier du déposant ou du mandataire
B99/1837QT

NOTIFICATION IMPORTANTE

Demande internationale No. **F2**
PCT/FR00/02710

Date du dépôt international (jour/mois/année)
29/09/2000

Date de priorité (jour/mois/année)
01/10/1999

Déposant
FRANCE TELECOM et al.

1. Il est notifié au déposant que l'administration chargée de l'examen préliminaire international a établi le rapport d'examen préliminaire international pour la demande internationale et le lui transmet ci-joint, accompagné, le cas échéant, de ces annexes.
2. Une copie du présent rapport et, le cas échéant, de ses annexes est transmise au Bureau international pour communication à tous les offices élus.
3. Si tel ou tel office élu l'exige, le Bureau international établira une traduction en langue anglaise du rapport (à l'exclusion des annexes de celui-ci) et la transmettra aux offices intéressés.

4. RAPPEL

Pour aborder la phase nationale auprès de chaque office élu, le déposant doit accomplir certains actes (dépôt de traduction et paiement des taxes nationales) dans le délai de 30 mois à compter de la date de priorité (ou plus tard pour ce qui concerne certains offices) (article 39.1) (voir aussi le rappel envoyé par le Bureau international dans le formulaire PCT/IB/301).

Lorsqu'une traduction de la demande internationale doit être remise à un office élu, elle doit comporter la traduction de toute annexe du rapport d'examen préliminaire international. Il appartient au déposant d'établir la traduction en question et de la remettre directement à chaque office élu intéressé.

Pour plus de précisions en ce qui concerne les délais applicables et les exigences des offices élus, voir le Volume II du Guide du déposant du PCT.

Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international



Office européen des brevets
D-80298 Munich
Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Fonctionnaire autorisé

Reddy, J

Tél. +49 89 2399-2231




THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire B99/1837QT	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR00/02710	Date du dépôt international (jour/mois/année) 29/09/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 01/10/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H01L29/417		
Déposant FRANCE TELECOM et al.		
<p>1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p><input type="checkbox"/> Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).</p> <p>Ces annexes comprennent feuilles.</p>		
<p>3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Base du rapport II <input type="checkbox"/> Priorité III <input type="checkbox"/> Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle IV <input type="checkbox"/> Absence d'unité de l'invention V <input checked="" type="checkbox"/> Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration VI <input type="checkbox"/> Certains documents cités VII <input checked="" type="checkbox"/> Irrégularités dans la demande internationale VIII <input checked="" type="checkbox"/> Observations relatives à la demande internationale 		
Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 30/04/2001	Date d'achèvement du présent rapport 29.11.2001	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Madenach, A N° de téléphone +49 89 2399 2832	



THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR00/02710

I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)*):

Description, pages:

1-10 version initiale

Revendications, N°:

1-10 version initiale

Dessins, feuilles:

1-6 version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

THIS PAGE BLANK (USPTC)

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/02710

- ☐ de la description, pages :
☐ des revendications, n^{os} :
☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 2, 4, 5, 8-10 Non : Revendications 1,3,6,7
Activité inventive	Oui : Revendications 8-10 Non : Revendications 2, 5
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-10 Non : Revendications

**2. Citations et explications
voir feuille séparée**

VII. Irrégularités dans la demande internationale

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :
voir feuille séparée

VIII. Observations relatives à la demande internationale

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :
voir feuille séparée

THIS PAGE BLANK (USFC)

1. La demande ne remplit pas les conditions énoncées dans l'article 6 PCT, la revendication 1 n'étant pas claires.
 - 1.1 Il n'est pas correct de dire dans la revendication 1 que les régions de source et de drain son formées "dans" un corps de silicium. Au moins dans l'exemple de la figure 3 ces régions sont formées au-dessus du corps de silicium.
 - 1.2 L'expression "mince couche de silicium" dans la revendication 1 n'est pas bien précise. Elle devrait être formulée relative à l'épaisseur des régions de source et de drain.
 - 1.3 La distinction dans la revendication 1 entre les régions de source et de drain, les deux zones opposées de la mince couche de silicium et le canal n'est pas bien clair. L'examen suivant est basé sur la supposition que la distinction entre le canal et les deux zones opposées de la mince couche de silicium est possible par le dopage et que la distinction entre les deux zones opposées de la mince couche de silicium et les régions de source et de drain doit être aussi possible par le dopage.
2. Il est fait référence aux documents suivants:

D1: US-A-5 405 795 (BEYER KLAUS D ET AL) 11 avril 1995 (1995-04-11)
D2: HWANG J M ET AL: 'ULTRA-THIN FILM SOI/CMOS WITH SELECTIVE-EPI SOURCE/DRAIN FOR LOW SERIES RESISTANCE, HIGH DRIVE CURRENT' SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY,US,NEW YORK, IEEE, vol. SYMP. 14, 7 juin 1994 (1994-06-07), pages 33-34, XP000498570 ISBN: 0-7803-1922-2
D3: US-A-5 773 331 (WONG HON-SUM PHILIP ET AL) 30 juin 1998 (1998-06-30)
D4: JURCZAK M ET AL: 'SON (silicon on nothing)-a new device architecture for the ULSI era' SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY,US,NEW YORK, NY: IEEE, 14 juin 1999 (1999-06-14), pages 29-30-30, XP002133376 ISBN: 0-7803-5438-9
3. La présente demande ne remplit pas les conditions énoncées à l'article 33(2)

THIS PAGE BLANK (US719)

PCT, l'objet des revendications **1, 3, 6, 7** ne satisfaisant pas au critère de nouveauté:

- 3.1 Un dispositif selon les définitions de la revendication 1 est connu de D1 (voir figure 1d) si l'on admet que les régions 106 et 108 sont plus dopées que les régions 114 et 116 comme il est normalement le cas. C'est de même pour D2 (voir figure 1). D3 montre dans sa figure 5 une structure similaire.
- 3.2 Les caractéristiques additionnelles des revendication 3, 4, 6 et 7 sont également connues de D1-D3.
- 4. La présente demande ne remplit pas les conditions énoncées à l'article 33(3) PCT, l'objet des revendications **2, 5** n'impliquant pas une activité inventive:
 - 4.1 L'alternative selon la revendication 2 est connue de D4 (voir figure 5).
 - 4.2 D4 montre également un diélectrique ensevelie remplie d'air comme revendiqué dans la revendication 5 et discute l'avantage d'une telle construction. L'application d'une telle construction aux dispositifs de D1-D3 pour obtenir les mêmes avantages semble évident.
- 5. Les détails du procédé de fabrication selon les revendications 8-10 ne découlent pas de manière évidente de l'art antérieur.
- 6. Contrairement à ce qu'exige la règle 5.1 (a) (ii) PCT, la description n'indique pas l'état de la technique antérieure pertinent exposé dans les documents **D1-D4** et ne cite pas ces documents.

THIS PAGE BLANK (USP 10)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

10/089588

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

PCT

AVIS INFORMANT LE DEPOSANT DE LA COMMUNICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE AUX OFFICES DESIGNES

(règle 47.1.c), première phrase, du PCT)

Destinataire:	
BUREAU D.A. CASALONGA JOSSE	
8, avenue Percier	
F-75008 Paris	
FRANCE	
CASALONGA	
20 AVR. 2001	

Date d'expédition (jour/mois/année) 12 avril 2001 (12.04.01)		
Référence du dossier du déposant ou du mandataire B99/1837QT		AVIS IMPORTANT
Demande internationale no PCT/FR00/02710	Date du dépôt international (jour/mois/année) 29 septembre 2000 (29.09.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 01 octobre 1999 (01.10.99)
Déposant FRANCE TELECOM etc		

1. Il est notifié par la présente qu'à la date indiquée ci-dessus comme date d'expédition de cet avis, le Bureau international a communiqué, comme le prévoit l'article 20, la demande internationale aux offices désignés suivants:
KR,US

Conformément à la règle 47.1.c), troisième phrase, ces offices acceptent le présent avis comme preuve déterminante du fait que la communication de la demande internationale a bien eu lieu à la date d'expédition indiquée plus haut, et le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale à l'office ou aux offices désignés.

2. Les offices désignés suivants ont renoncé à l'exigence selon laquelle cette communication doit être effectuée à cette date:
EP,JP

La communication sera effectuée seulement sur demande de ces offices. De plus, le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale aux offices en question (règle 49.1a-bis)).

3. Le présent avis est accompagné d'une copie de la demande internationale publiée par le Bureau international le 12 avril 2001 (12.04.01) sous le numéro WO 01/26160

RAPPEL CONCERNANT LE CHAPITRE II (article 31.2)a) et règle 54.2)

Si le déposant souhaite reporter l'ouverture de la phase nationale jusqu'à 30 mois (ou plus pour ce qui concerne certains offices) à compter de la date de priorité, la **demande d'examen préliminaire international** doit être présentée à l'administration compétente chargée de l'examen préliminaire international avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité.

Il appartient exclusivement au déposant de veiller au respect du délai de 19 mois.

Il est à noter que seul un déposant qui est ressortissant d'un Etat contractant du PCT lié par le chapitre II ou qui y a son domicile peut présenter une demande d'examen préliminaire international.

RAPPEL CONCERNANT L'OUVERTURE DE LA PHASE NATIONALE (article 22 ou 39.1))

Si le déposant souhaite que la demande internationale procède en phase nationale, il doit, dans le délai de 20 mois ou de 30 mois, ou plus pour ce qui concerne certains offices, accomplir les actes mentionnés dans ces dispositions auprès de chaque office désigné ou élu.

Pour d'autres informations importantes concernant les délais et les actes à accomplir pour l'ouverture de la phase nationale, voir l'annexe du formulaire PCT/IB/301 (Notification de la réception de l'exemplaire original) et le volume II du Guide du déposant du PCT.

<p>Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse</p> <p>no de télécopieur (41-22) 740.14.35</p>	<p>Fonctionnaire autorisé</p> <p style="text-align: center;">J. Zahra</p> <p>no de téléphone (41-22) 338.83.38</p>
---	---

THIS PAGE BLANK (CONT)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

Expéditeur : le BUREAU INTERNATIONAL

NOTIFICATION RELATIVE
A LA PRESENTATION OU A LA TRANSMISSION
DU DOCUMENT DE PRIORITE

(instruction administrative 411 du PCT)

Destinataire:

BUREAU D.A. CASALONGA JOSSE
8, avenue Percier
F-75008 Paris
FRANCE

Date d'expédition (jour/mois/année) 06 novembre 2000 (06.11.00)	
Référence du dossier du déposant ou du mandataire B99/1837QT	NOTIFICATION IMPORTANTE
Demande internationale no PCT/FR00/02710	Date du dépôt international (jour/mois/année) 29 septembre 2000 (29.09.00)
Date de publication internationale (jour/mois/année) Pas encore publiée	Date de priorité (jour/mois/année) 01 octobre 1999 (01.10.99)
Déposant FRANCE TELECOM etc	

- La date de réception (sauf lorsque les lettres "NR" figurent dans la colonne de droite) par le Bureau international du ou des documents de priorité correspondant à la ou aux demandes énumérées ci-après est notifiée au déposant. Sauf indication contraire consistant en un astérisque figurant à côté d'une date de réception, ou les lettres "NR", dans la colonne de droite, le document de priorité en question a été présenté ou transmis au Bureau international d'une manière conforme à la règle 17.1.a) ou b).
- Ce formulaire met à jour et remplace toute notification relative à la présentation ou à la transmission du document de priorité qui a été envoyée précédemment.
- Un **astérisque(*)** figurant à côté d'une date de réception dans la colonne de droite signale un document de priorité présenté ou transmis au Bureau international mais de manière non conforme à la règle 17.1.a) ou b). Dans ce cas, **l'attention du déposant est appelée** sur la règle 17.1.c) qui stipule qu'aucun office désigné ne peut décider de ne pas tenir compte de la revendication de priorité avant d'avoir donné au déposant la possibilité de remettre le document de priorité dans un délai raisonnable en l'espèce.
- Les **lettres "NR"** figurant dans la colonne de droite signalent un document de priorité que le Bureau international n'a pas reçu ou que le déposant n'a pas demandé à l'office récepteur de préparer et de transmettre au Bureau international, conformément à la règle 17.1.a) ou b), respectivement. Dans ce cas, **l'attention du déposant est appelée** sur la règle 17.1.c) qui stipule qu'aucun office désigné ne peut décider de ne pas tenir compte de la revendication de priorité avant d'avoir donné au déposant la possibilité de remettre le document de priorité dans un délai raisonnable en l'espèce.

<u>Date de priorité</u>	<u>Demande de priorité n°</u>	<u>Pays, office régional ou office récepteur selon le PCT</u>	<u>Date de réception du document de priorité</u>
01 octo 1999 (01.10.99)	99/12308	FR	24 octo 2000 (24.10.00)

Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé:

Jocelyne Rey-Millet



no de téléphone (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)